

11

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①1 **DE 3831 136 A 1**

②1 Aktenzeichen: P 38 31 136.4  
②2 Anmeldetag: 13. 9. 88  
④3 Offenlegungstag: 15. 3. 90

⑤1 Int. Cl. 5:  
**B63H 5/06**

B 63 H 21/30  
B 63 H 11/113  
B 63 G 8/16  
F 03 B 13/00  
F 04 D 9/00  
// B63H 25/48

DE 3831 136 A 1

⑦1 Anmelder:  
Hirsch, Loida, 2971 Hinte, DE

⑦2 Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

⑤4 Verfahren zur Verbesserung des Wirkungsgrades und zur Reduzierung der Kavitation, der Vibrationen sowie des Unterwasserschalles von Strömungsmaschinen wie z. B. vorzugsweise Unterwasser-Strömungs- bzw. Antriebs-Maschinen wie z. B. vorzugsweise Ein- oder Mehrstufen-Propeller oder Turbinen-Anlagen

DE 3831 136 A 1

Verfahren zur Verbesserung des Wirkungsgrades und zur Reduzierung der Kavitation, der Vibrationen sowie des Unterwasserschalles von Strömungsmaschinen wie z. B. vorzugsweise Unterwasser-Strömungs- bzw. Antriebs-Maschinen wie z. B. vorzugsweise Ein- oder Mehrstufen-Propeller oder Turbinen-Anlagen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung vorzugsweise hoher Vorschubkräfte mit hohem Wirkungsgrad von Unterwasser-Antriebs- oder Generator-Systemen, die sich durch geringe Schwingungen und Geräusche auszeichnen, wobei z. B. bei einem U-Boot oder Oberwasserschiff das Einstufen- oder vorzugsweise Mehrstufen-Antriebssystem sich dadurch auszeichnet, daß mittels z. B. Hohlwellensystemen die einzelnen Antriebsstufen im z. B. Gegenläuferprinzip so betrieben werden, daß der durch die erste oder vorangehende Druckstufe erzeugte Vorschub im umgekehrten Drehrichtung so verstärkt wird, daß bei gleichzeitiger Erhöhung des Vorschubes durch Umkehrung des Dralles der strömenden Drucksäulen bei gleichzeitiger Hinzuführung neuen zu beschleunigen Wassermengen, wobei die Zuführung des zusätzlichen Wassers dadurch erreicht wird, daß die jeweils folgende Druckstufe einen größeren Durchmesser hat, als die vorangegangene Druckstufe, wobei die einzelnen Druckstufen so ausgelegt sind, daß eine kleinere innere Laufbuchse mit der äußeren Abschlußverkleidung vorzugsweise z.B. ebenfalls als glatte Buchse oder z.B. in Düsenform ausgebildet über die Turbinenleitschaufeln z.B. in Schweißkonstruktion, oder als Gußteil aus z. B. Titan oder Bronze, bzw. in CFK-Bauweise mit oder ohne Trägerwerkstoffkörper in Verbundwerkstoffkombination wie z.B. Titangrundkörper, der die Turbinen- bzw. Schiffsschraubengrundform darstellt und mit z. B. vorzugsweise CFK- Wickeltechnik verstärkt wird, so daß die Gesamtform der Turbinen- bzw. Propellerkonstruktion in diesem Fall innen Titan und außen sichtbar CFK (Kohlenstoff verstärkter Kunststoff) hat, wobei die innere Buchse gleichzeitig innen die Lagerstelle mit oder ohne Kugel- bzw. Gleitlager für die nachfolgenden Turbinen bzw. Propellerantriebsstufe aufnimmt, wobei z.B. über eine z.B. elektronische Regelung die Antriebskräfte über einen oder mehrere Antriebsmotoren so geregelt angetrieben werden, daß keine Kavitation auftritt und die letzte Druckstufe nur soviel Vorschub erzeugt, daß der Drall der vorangegangenen Druckstufe durch Gegenläuferprinzip gerade optimal aufgehoben bzw. ausgeglichen wird um eine möglichst laminare Abströmung von der letzten Antriebsstufe zu erhalten, um einen wirbelarmen und damit geräuscharmen und vibrationsarmen Schiffsantrieb sicherzustellen, der einen hohen Wirkungsgrad hat und damit Treibstoffkosten einsparen hilft.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung geräuscharmer Schiffsantriebe, die einen hohen Wirkungsgrad haben und vibrationsarm arbeiten, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtvorschubkraft aufgeteilt wird über mehrere Druckstufen, die im Gegenläuferprinzip arbeiten und angetrieben werden durch z.B. Hohlwellen, wobei zur Erhöhung der Leistung von einer Druckstufe zur anderen über Vergrößerung der Durchmesser der nachfolgenden Druckstufe eine größere Wassermasse beschleunigt werden kann, oder bei umgekehrten Prinzip unter Verringerung

der Durchmesser nach den Gesetzen von Bernoulli die Strömungsgeschwindigkeit erhöht werden kann, wobei die Drehzahl der gegenläufig laufenden Turbinenräder oder Propellerräder vorzugsweise elektronisch geregelt wird und die Drehzahl der letzten Druckstufe vorzugsweise nur so weit gesteigert wird, daß eine laminare Wasserströmung erzielt wird, indem der Drall der vorletzten Druckstufe gerade optimal aufgehoben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlwellen aus vorzugsweise einer Verbundwerkstoffkombination bestehen, wobei der Trägerwerkstoff aus z. B. Teflon, Titan oder Stahl oder einem Lagermaterial besteht und zur Verstärkung z. B. kohlenstoffverstärkter Kunststoff (CFK) in z. B. Wickeltechnik verwendet wird, um hochfeste Antriebswellen zu erzielen, die korrosionsfest sind und elektrisch neutral, wobei ein oder mehrere Gleit- oder Kugellager zur Lagerung der nächstkleineren Antriebswelle dient.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsstufen z. B. in Turbinenläufer- oder Propellerform aus einem Trägerwerkstoff als Formkörper bestehen und mittels CFK- Wickeltechnik ausreichend verstärkt werden, wobei je nach Aufgabe z. B. die Lagerbuchse z. B. aus Teflon bestehen kann, um Wasserschmierung zu ermöglichen und der Turbinenschaufelteil mit dem inneren und äußeren Abschluß bzw. Laufringteil aus Stahl oder Titan mit CFK vorzugsweise bestehen kann.

4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Turbinen- oder Propellerelemente verstellbar angeordnet sind und mittels geeigneter Sensoren die Strömungsverhältnisse genau vermessen werden nach z. B. Geschwindigkeit, Drall, Turbulenz oder Kavitation und Strömungsgeräusche, sowie die Leistungsdaten wie Drehzahl, Drehmoment und die Schwingungsverhältnisse an den Antriebswellen ständig überwacht werden und mittels elektronischer Prozeßrechner erfaßt und so geregelt werden, daß eine geräuscharme, möglichst kavitations- und drallfreie Abströmung des Mehrstufenpropeller- oder Mehrstufenturbinensystems erreicht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeit des Schiffes so exakt mittels geeigneter Sensoren vermessen wird, daß die Strömungsgeschwindigkeit des Antriebswasserstromes so über z.B. Drehzahl- und oder Turbinenschaufel- oder Propellerblattstellung eingestellt wird, daß die Schiffsgeschwindigkeit und die Abströmungsgeschwindigkeit möglichst nahezu gleich sind, um die Geräuschbildung des Antriebssystems möglich gering zu halten.

6. Verfahren nach Anspruch 1 – 5, dadurch gekennzeichnet, daß durch Anwendung der PM-Technik, daß heißt durch Anwendung von Hochleistungsmagneten als Permanentmagneten auf in diesem Falle vorzugsweise Rotorseite und Verwendung von Hochleistungspulen mit Eisenkern als Elektromagneten auf der Statorseite, wobei eine umgekehrte Anordnung der Rotor-, bzw. Statorseite über Zuführung der elektrischen Energie mittels Schleifringtechnik und oder anderer geeigneter Verfahren wie z. B. Induktion usw. möglich ist, die einzelnen Druckstufen bzw. Turbinen- oder Propellerantriebsstufen z. B. auf einer vorzugsweise fest mit

dem Schiff oder U-Boot verbundenen Statorwelle, wie unter Anspruch 1 – 5 bereits beschrieben so zu Rotation zu bringen, daß die gleiche geräuscharme lamminare Antriebstechnik erreicht wird, aber in Kombination mit PM-Hochleistungsmotoren und den für U-Booten großen Vorteil, daß keine rotierende Welle mehr durch den Druckkörper geleitet werden muß, was bei hohen Tauchtiefen Probleme mit der Abdichtung bringen kann und außerdem bei Anwendung von PM-Technik in Verbindung mit magnetisch schwimmenden Lagern den Vorteil mit sich bringt, daß keine konventionellen Drucklager mehr benötigt werden, was gerade bei Anwendung hoher Antriebskräfte Probleme mit sich bringt durch Reibungs- und Erwärmungsverluste und damit geringeren Wirkungsgrad sowie Geräuschbildung, die ja insbesondere im militärischen Bereich unerwünscht sind, wobei zur Unterstützung bzw. zur Erzielung von Notlaufeigenschaften Gleit- oder Kugellager- bzw. Rollenlager-Lager Verwendung finden können, wobei die zur PM-Technik notwendigen Bauteile wie z. B. Magnet-Spulen mit Eisenkern und den Permanentmagneten hoher Leistung und oder zusätzlicher Gleit- oder Rollenlagern und der notwendigen Spannungsversorgungen zur Erzeugung von Drehfelder, die über Hochleistungselektronik unter Verwendung von z. B. Thyristoren und Transistoren und anderer üblicher Bauteile z. B. ähnlich wie bei der Verwendung elektronischer Schweißstromquellen zur Anwendung kommen, wobei die Drehzahlregelung in üblicher Weise über eine elektronische Frequenzregelung erfolgt in der die verschiedenen Magnetspulen vorzugsweise z. B. nacheinander mit Spannung so versorgt werden, daß die sich dadurch entstehenden Magnetfelder als Kreisfeld ausbilden, was wiederum in Verbindung mit den Permanentfeldern zu einem reibungsarmen Antriebsmotor in Kompaktbauweise mit extrem hoher Leistung und sehr hohem Wirkungsgrad kombinieren läßt, wobei durch die Tatsache bedingt, daß die Antriebseinheit ebenfalls sich im strömenden Seewasser befindet, eine sehr gute Kühlung gewährleistet ist unter Fortfall der sonst konventioneller Antriebe notwendigen Lüfter, die auch Energie benötigen und Geräusche verursachen, was Nachteile sind, die bei diesem System eliminiert wurden im Sinne sehr leise, sehr antriebsstark bei geringen Energieverbrauch und hohem Wirkungsgrad, was die Voraussetzungen sind für Hochgeschwindigkeitsantriebe z. B. für Unterwasser- aber auch für Überwasserfahrzeuge, und darüberhinaus im Generatorbetrieb zur Speisung der U-Boot-Batterien benutzt werden kann bei ausgezeichneter Bremswirkung des System, was für Handelsschiffe, wie z. B. Großtankern große Vorteile bieten kann zur Vermeidung von Schiffskollisionen.

7. Verfahren nach Anspruch 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, daß in PM- Antriebstechnik unter Ausnutzung der magnetisch schwimmenden Lager in Kombination mit konventionellen Gleit- Kugel- oder Rollen-Lagern und den bereits beschriebenen Turbinen- bzw. Propellerschaufelrädern ein "Underwater-Jetstream-Propulsion-Plant", d.h. eine Unterwasserströmungsmaschine erzeugt wird, wobei die einzelnen Druckstufen dadurch gebildet werden, indem z. B. eine oder mehrere Antriebseinheiten miteinander in Reihe geschaltet werden und die

Gesamtantriebsenergie auf die einzelnen Turbinenschaufelräder aufgeteilt werden mit dem Ziel Kavitation zu vermeiden, wobei der Stator gebildet wird durch die stromdurchflossenen Magnetspulen und der Rotor ausgebildet ist als z. B. eine geschlossene walzenförmige Turbinenröhre, wobei die einzelnen Turbinen- oder Propellerdruckstufen hintereinander angeordnet sind und die äußere Oberfläche des Rotors mit Hochleistungs-Magneten bestückt sind, um den bekannten PM-Motor-Effekt kombiniert mit dem Effekt der magnetischen Lagerung zu erreichen, wobei die einzelnen Druckstufen durch Untergliederung in miteinander gegenläufigen laufenden Turbinen- bzw. Propeller-Rotoren wiederum so miteinander abgestimmt laufen, daß der Drall kompensiert wird und ein Umströmen an den Propeller- bzw. Turbinenschaufelenden mit Sicherheit unterbunden wird, weil durch entsprechende magnetische Lager, Gleitlager oder Rollen- bzw. Kugellager eine Abdichtung der sich gegeneinander drehenden Triebwerkseinheiten gewährleistet wird, wobei auch bei diesem Verfahren die Möglichkeit konstruktiv gegeben ist durch z. B. aufeinander abgestimmte unterschiedliche Durchmesser der Antriebseinheiten in Verbindung mit der Zufuhr neuen Seewassers die Menge der beschleunigten Wassermassen zu erhöhen, um die kinetische Energie im Sinne leistungsstarker Schiffsantriebe zu steigern, wobei auch hier durch Anwendung von Sensoren und Prozeßrechnern der Drall der letzten Antriebsstufe nahezu Null sein muß, um lamminare Abströmung zu erhalten, wobei auch möglich ist durch Verengung der Druckstufen unter Einhaltung der Strömungsgesetze wie z. B. der von Bernoulli die Strömungsgeschwindigkeit bei Steigerung der Rotation der Antriebseinheiten zu erhöhen, was für Spezialanwendungen wünschenswert sein kann.

8. Verfahren nach Anspruch 1 – 7, dadurch gekennzeichnet, daß an der letzten Druckstufe ein nach allen Seiten schwenkbares Strahlrohr angebracht wird, daß zur Unterstützung der Schiffsruder die Manövrierfähigkeit eines Schiffes wesentlich verbessern hilft und bei U-Booten zusätzlich insbesondere bei Anwendung mehrerer Antriebseinheiten z. B. auf der Backbord und Steuerbordseite bei abwärtsgerichtetem Strahl zur Beschleunigung eines Auftauchmanövers z. B. im Gefahrenfall zur Unterstützung von Notauftaucheinrichtungen benutzt werden kann.

— Leerseite —

BEST AVAILABLE COPY